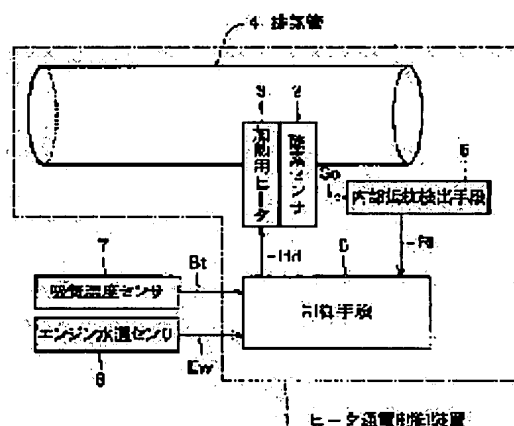


(43)Date of publication of application : 07.04.2000

G01N 27/409  
F02D 35/00  
G01N 27/41

(72)Inventor : SHIMAMURA KOICHI  
KANO KOJI  
KUSA MITSUO

**SOLUTION:** This apparatus for controlling power conduction to a heater has an internal resistance-detecting means 5 for detecting an internal resistance value of an oxygen sensor 2 and a control means 6 which estimates a surface temperature of the oxygen sensor on the basis of the internal resistance value detected by the internal resistance-detecting means, estimates a temperature in an exhaust pipe in the basis of the surface temperature of the oxygen sensor and controls to start the power conduction to the heating heater 3 integrated with the oxygen sensor when the exhaust pipe temperature reaches a predetermined temperature.



\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1]A heater energization controller which carries out temperature control of an oxygen sensor which is attached to an exhaust pipe and used for Air Fuel Ratio Control of an internal-combustion engine, comprising:

An internal resistance detection means to detect an internal resistance value of said oxygen sensor.

A control means which controls an energization start of an oxygen sensor and a heater for heating built into one when oxygen sensor skin temperature is presumed based on an internal resistance value detected by this internal resistance detection means, exhaust pipe temperature is presumed based on this oxygen sensor skin temperature and this exhaust pipe temperature reaches prescribed temperature.

[Claim 2]The heater energization controller according to claim 1, wherein it has an intake air temperature sensor which detects an intake-air temperature and said control means controls an energization start of said heater for heating based on a value of said exhaust pipe temperature, and a value of an intake-air temperature.

[Claim 3]The heater energization controller according to claim 1, wherein it has an engine-water-temperature sensor which detects engine water temperature and said control means controls an energization start of said heater for heating based on a value of said exhaust pipe temperature, and a value of engine water temperature.

[Claim 4]Have said intake air temperature sensor and said engine-water-temperature sensor, and said control means, The heater energization controller according to claim 1 detecting an intake-air temperature and engine water temperature, and controlling an energization start of said heater for heating based on a value of said exhaust pipe temperature, a value of an intake-air temperature, and a value of engine water temperature.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]This invention relates to the temperature control of the oxygen sensor which is attached to an exhaust pipe and used for Air Fuel Ratio Control of an internal-combustion engine, Especially, the exhaust pipe temperature of the exhaust pipe at the time of engine start is low, and when waterdrop remains in the exhaust pipe, or when a possibility that waterdrop may occur is in an exhaust pipe, energization of the heater for heating of an oxygen sensor is stopped, and it is related with the heater energization controller which prevents the thermal shock of an oxygen sensor.

[0002]

[Description of the Prior Art]Three ingredients, CO, HC, and NOx which are used as the detrimental constituent in the exhaust gas emitted after burning with an internal-combustion engine, will be purified by the KYATA riser if based on combustion in the range near theoretical air fuel ratio. When an oxygen sensor has the density difference of oxygen in both sides of the electrode arranged on both sides of a solid electrolyte, there is character in which conductivity and electromotive force change. Therefore, the density difference of the oxygen contained in the exhaust gas in an exhaust pipe and oxygen under open air is detected as internal resistance change of conductivity, electromotive force, etc. using an oxygen sensor, Fuel injection duration is controlled so that this detection value change is detected by a control unit and engine inhalation gaseous mixture serves as theoretical air fuel ratio. Theoretical air fuel ratio means the air at the time of the minimum air content required for a theoretical target, and the weight ratio of fuel, assuming that the gaseous mixture included in a combustion chamber burns completely. In the case of a gasoline engine, this theoretical air fuel ratio is within the limits of the air 14.5-15:fuel 1.

[0003]being appropriate -- it being alike, a temperature sensor being formed in said exhaust

pipe, and the temperature of an exhaust pipe being detected at the time of start up of an internal-combustion engine, and, What is controlling the heater of the oxygen sensor with a heater is known so that oxygen sensor temperature may not exceed prescribed temperature, until the temperature of the exhaust pipe which detected the chip temperature of the oxygen sensor by the chip temperature detection means, and was detected with the temperature sensor will be not less than 100 \*\*. (For example, JP,5-84852,U)

[0004]In order that the oxygen sensor may operate stably in the hot temperature requirement more than constant temperature, Since the internal resistance of an oxygen sensor is measured and the temperature of an internal resistance value and an oxygen sensor has correlation, The temperature of an oxygen sensor is computed from an internal resistance value, and there is also a thing he is trying to always keep the temperature of an oxygen sensor constant by controlling a heater so that an oxygen sensor becomes a hot temperature requirement more than constant temperature. (For example, JP,7-99365,B and JP,59-214756,A)

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]The conventional heater energization control using the temperature sensor attached to the exhaust pipe, Since it is necessary to attach the temperature sensor for detecting the temperature whose waterdrop the temperature of an exhaust pipe is high enough and is lost for the thermal-shock prevention to the oxygen sensor immediately after start up of an internal-combustion engine, the technical problem used as a cost hike occurs.

[0006]The technical problem that means of attachment and the method of assembling of a temperature sensor are complicated, and time takes that it is the same also at the time of a maintenance occurs.

[0007]As the conventional heater energization control which measures the internal resistance of an oxygen sensor keeps the internal resistance value of an oxygen sensor constant, it can always maintain the temperature of an oxygen sensor at the optimal temperature by controlling a heater, but. Even if it could know the temperature of the oxygen sensor from internal resistance, the technical problem referred to as being unable to know the temperature of an exhaust pipe to know originally when waterdrop has occurred occurred in the exhaust pipe.

[0008]Were made in order that this invention might solve such a technical problem, and the purpose, It is in providing the cheap heater energization controller which can prevent a thermal shock, without using an exhaust pipe temperature sensor, even if it is a time of the exhaust pipe temperature of the exhaust pipe which stands in a row in an internal-combustion engine being low, and waterdrop having occurred in an exhaust pipe.

[0009]

[Means for Solving the Problem]A heater energization controller built over this invention in

order to solve said technical problem, Oxygen sensor skin temperature is presumed based on an internal resistance value detected by internal resistance detection means to detect an internal resistance value of an oxygen sensor, and this internal resistance detection means, When exhaust pipe temperature was presumed based on oxygen sensor skin temperature and this exhaust pipe temperature reached prescribed temperature, it had an oxygen sensor and a control means which starts energization of a heater for heating built into one.

[0010]An internal resistance detection means by which a heater energization controller concerning this invention detects an internal resistance value of an oxygen sensor, Oxygen sensor skin temperature is presumed based on an internal resistance value detected by this internal resistance detection means, Since it had an oxygen sensor and a control means which starts energization of a heater for heating built into one when exhaust pipe temperature was presumed based on oxygen sensor skin temperature and this exhaust pipe temperature reached prescribed temperature, When temperature of an exhaust pipe is low and there is waterdrop, after not energizing to a heater for heating, but temperature of an exhaust pipe becoming high and losing waterdrop in an exhaust pipe, energization of a heater for heating can be started, and energization of a heater for heating can be controlled by simple composition.

[0011]A heater energization controller concerning this invention is provided with an intake air temperature sensor which detects an intake-air temperature, and a control means controls energization of a heater for heating based on a value of temperature of an exhaust pipe, and a value of an intake-air temperature.

[0012]Since a heater energization controller concerning this invention is provided with an intake air temperature sensor which detects an intake-air temperature and a control means controls an energization start of said heater for heating based on a value of temperature of an exhaust pipe, and a value of an intake-air temperature, an oxygen sensor can be heated in the state where there is no waterdrop into an exhaust pipe.

[0013]A heater energization controller concerning this invention is provided with an engine-water-temperature sensor which detects engine water temperature, and a control means controls energization of said heater for heating based on a value of temperature of an exhaust pipe, and a value of engine water temperature.

[0014]Since a heater energization controller concerning this invention is provided with an engine-water-temperature sensor which detects engine water temperature and a control means controls energization of said heater for heating based on a value of temperature of an exhaust pipe, and a value of engine water temperature, an oxygen sensor can be heated in the state where there is no waterdrop into an exhaust pipe.

[0015]A heater energization controller concerning this invention is provided with an intake air temperature sensor and an engine-water-temperature sensor, a control means detects an

intake-air temperature and engine water temperature, and energization of said heater for heating is controlled based on a value of temperature of an exhaust pipe, a value of an intake-air temperature, and a value of engine water temperature.

[0016]A heater energization controller concerning this invention is provided with an intake air temperature sensor and an engine-water-temperature sensor, Since a control means detects an intake-air temperature and engine water temperature and controls said heater energization for heating based on a value of temperature of an exhaust pipe, a value of an intake-air temperature, and a value of engine water temperature, an oxygen sensor can be heated in the state where there is no waterdrop into an exhaust pipe.

[0017]

[Embodiment of the Invention]Hereafter, this embodiment of the invention is described based on an accompanying drawing. Drawing 1 is an important section block lineblock diagram of the heater energization controller concerning this invention. In drawing 1, the heater energization controller 1 comprises the oxygen sensor 2, the heater 3 for heating, the exhaust pipe 4, the internal resistance detection means 5, and the control means 6.

[0018]The oxygen sensor 2 is an individual electrolyte type adapting the principle of ionization of oxygen, The film of platinum is made to adhere to the surface of the zirconia element of the plate-like thin film of two sheets, and it is considered as an electrode, and comprises a platinum electrode, a zirconia element, a platinum electrode, and structure laminated in order of the zirconia element, and when this zirconia element has an oxygen density difference in those both sides, there is character in which internal resistance (conductivity) changes. There is also a thing to which the principle of the concentration cell of structure which adhered the electrode of the film of platinum to inside-and-outside both the surfaces of the test tube-like zirconia element was applied as another shape.

[0019]If the temperature of the oxygen sensor 2 becomes a hot temperature requirement more than fixed, since there is the characteristic that internal resistance (conductivity and electromotive force) changes rapidly bordering on theoretical air fuel ratio, by the catalysis of platinum, If the oxygen sensor 2 is attached to an exhaust pipe, one side is exposed to exhaust gas and oxygen is already introduced into one side, change of the rapid internal resistance (conductivity and electromotive force) near theoretical air fuel ratio will take place according to the density difference of exhaust gas and oxygen which is already in one side.

[0020]Since three ingredients are mostly in agreement with the air-fuel ratio range which a three way component catalyst purifies efficiently, the characteristic that this internal resistance (conductivity and electromotive force) changes rapidly will be purified simultaneous [ CO, HC, and NOx / three ingredients ], if change of this internal resistance (conductivity and electromotive force) is detected and an air-fuel ratio is controlled. The oxygen sensor 2 supplies the oxygen sensor signal So to the internal resistance detection means 5.

[0021]The heater 3 for heating serves to heat an oxygen sensor so that energization and interruption to service may be repeated and it may become the optimal temperature requirement, in order that it may have composition stuck to the oxygen sensor 2 and the oxygen sensor 2 may carry out stable operation in the hot temperature requirement more than constant temperature. The heater energizing signal Hd is supplied to the heater 3 for heating from the control means 6.

[0022]The exhaust pipe 4 comprises a thick pipe pipe with few knees, it is a pipe to which exhaust gas is led until it discharges behind a car the exhaust gas which burned with the internal-combustion engine, it attaches to an exhaust pipe the oxygen sensor 2 which detects the remains oxygen density in emission gas, and locates a sensor element part in an exhaust pipe.

[0023]The internal resistance detection means 5 comprises memories, such as ROM, and the correlation data of an oxygen sensor signal value and an internal resistance value is memorized by this ROM. If the oxygen sensor signal So is supplied from the oxygen sensor 2, the internal resistance detection means 5 will carry out conversion with the oxygen sensor signal value and internal resistance value which are beforehand memorized by ROM, and will supply it to the control means 6 by making the internal resistance value corresponding to an oxygen sensor signal value into the internal resistance signal Ri.

[0024]Constitute the control means 6 from a various calculating means and processing means, a memory, etc. on the basis of a microprocessor, and in a memory The "oxygen sensor skin temperature-exhaust pipe temperature" of drawing 3 (a), Build in the processing table which carries out data conversion from correlation with the "internal resistance-oxygen sensor skin temperature" of drawing 3 (b), respectively, and perform data conversion of oxygen sensor skin temperature, exhaust pipe temperature, and internal resistance-oxygen sensor skin temperature, and. The changed data performs control of energization of the heater 3 for heating, and interruption to service. Although it is clear in the technical problem of this invention, the processing table shown in drawing 3 (a) will be used especially by the time exhaust pipe temperature fully rises from immediately after engine start.

[0025]If the internal resistance signal Ri from the internal resistance detection means 5 is inputted, the control means 6, From the correlation of "internal resistance-oxygen sensor skin temperature", the oxygen sensor skin temperature corresponding to the internal resistance signal value is computed, Furthermore, the exhaust pipe temperature corresponding to oxygen sensor skin temperature is computed from the correlation of "oxygen sensor skin temperature-exhaust pipe temperature", It controls to energize to the heater 3 for heating, when temperature is more than the value of T<sub>sx</sub> without energizing to the heater 3 for heating by comparing whether it is a numerical value below the temperature T<sub>sx</sub> at which waterdrop remains in the exhaust pipe, if exhaust pipe temperature is in the temperature requirement (the



range of the value of  $T_{sx}-T_{so}$ ) where waterdrop remains.

[0026]If the internal resistance signal  $R_i$  from the internal resistance detection means 5 is inputted when exhaust pipe temperature becomes beyond a predetermined temperature, the control means 6, In order that oxygen sensor skin temperature may be computed with the "internal resistance-oxygen sensor skin temperature" in a processing table and the oxygen sensor 2 may operate stably in the hot temperature requirement more than constant temperature, Energization of the heater 3 for heating is controlled by the heater energizing signal  $H_d$  so that the value of oxygen sensor skin temperature becomes the optimal temperature.

[0027]When the intake-air-temperature signal  $B_t$  from the intake air temperature sensor 7 is inputted, the control means 6 with "the waterdrop quantity generated in an intake-air-temperature-exhaust pipe" of drawing 5 (a). When the intake-air-temperature signal  $B_t$  is a value of  $T_{fx}$  as compared with the value  $T_{fx}$  of an intake-air temperature with little waterdrop, it judges with there being comparatively little waterdrop quantity to generate, and the energization start of the heater 3 for heating by the heater energizing signal  $H_d$  is brought forward.

[0028]If the engine-water-temperature signal  $E_w$  from the engine-water-temperature sensor 8 is inputted, the control means 6, With "the waterdrop quantity generated in an engine-water-temperature-exhaust pipe" of drawing 5 (b), when the engine-water-temperature signal  $E_w$  is below the value of  $T_{wx}$  as compared with the engine-water-temperature value  $T_{wx}$  with little waterdrop, It judges with there being comparatively little waterdrop quantity to generate, and the energization start to the heater 3 for heating by the heater driving signal  $H_d$  is brought forward.

[0029]The case of these drawing 5 (a) and drawing 5 (b) is explained below more concretely. Since an intake-air temperature tends to generate waterdrop in an exhaust pipe in the morning of a severe winter term, etc. in being very low, and it is hard to generate waterdrop in an exhaust pipe on the other hand when intake-air temperatures, such as daytime of summer, are high, when an intake-air temperature is beyond a predetermined value, it becomes possible to bring forward the energization to the heater for heating.

[0030]Engine water temperature is high during the usual engine operation, descends gradually over long time after an engine shutdown, and becomes almost equal to outside air temperature after sufficient passage of time. If it is a restart immediately after an engine shutdown, water temperature is not mostly different from before an engine shutdown, and its exhaust pipe temperature is also the same. In such a case, it is hard to generate waterdrop in an exhaust pipe.

[0031]Also when time long enough passes after an engine shutdown and engine water temperature also fully descends, it is hard to generate waterdrop. On the other hand, although

to some extent passed after the engine shutdown, only the exhaust pipe is descending even to a temperature equal to the open air previously almost, and it becomes easy to generate waterdrop in an exhaust pipe in the case where engine water temperature is not fully descending in this case.

[0032]That is, since a difference arises in the ease of carrying out of waterdrop generating by the height of engine water temperature even if \*\*\*\*\* is the same low value, when engine water temperature is lower than a predetermined value, it becomes possible to bring forward the energization to the heater for heating. In order for the intake air temperature sensor 7 to comprise temperature detectors, such as a thermo sensitive register, and to detect the temperature of suction air, the inside of an air flow meter, an intake manifold, etc. are equipped with the sensor part of a thermo sensitive register. The intake air temperature sensor 7 is supplied to the control means 6 by making the detected intake-air temperature into the intake-air-temperature signal Bt.

[0033]The engine-water-temperature sensor 8 comprises temperature detectors, such as a thermo sensitive register, and detects engine cooling water temperature. The engine-water-temperature sensor 8 is supplied to the control means 6 by making detected engine cooling water temperature into the engine-water-temperature signal Ew.

[0034]Thus, the heater energization controller concerning this invention, Oxygen sensor skin temperature is presumed based on the internal resistance value detected by internal resistance detection means to detect the internal resistance value of an oxygen sensor, and this internal resistance detection means, Since it had the oxygen sensor and the control means which starts energization of the heater for heating built into one when exhaust pipe temperature was presumed based on oxygen sensor skin temperature and this exhaust pipe temperature reached prescribed temperature, When the temperature of an exhaust pipe is low and there is waterdrop, it cannot energize to the heater for heating, but after the temperature of an exhaust pipe becomes high and waterdrop is lost in an exhaust pipe, energization of the heater for heating can be started, and energization of the heater for heating can be controlled by simple composition.

[0035]Drawing 2 is an important section block lineblock diagram of the control means concerning this invention. In drawing 2, the control means 6 comprises the AND-operation means 9, the energization judging means 10, and the heater driving means 11.

[0036]The AND-operation means 9 An A/D converter and input comparison circuits, such as a comparator, Comprise AND-operation circuits, such as AND or NAND, etc., and the intake-air-temperature signal Bt from the intake air temperature sensor 7 and the engine-water-temperature signal Ew from the engine-water-temperature detection means 8 are changed into a digital signal, From these signals, the AND operation of the judgment of the existence of the waterdrop in an exhaust pipe and the internal resistance signal Ri from the internal resistance

detection means 5 is carried out.

[0037]When not detecting the intake-air-temperature signal Bt from the intake air temperature sensor 7, and the engine-water-temperature signal Ew from the engine-water-temperature detection means 8, the energization judging means 10 is supplied by making the value of the internal resistance signal Ri from the internal resistance detection means 5 into the operation signal Hj.

[0038]The AND-operation means 9 The intake-air-temperature signal Bt from the intake air temperature sensor 7, Input each of two signals of the internal resistance signal Ri from the internal resistance detection means 5, carry out digital conversion of the intake-air-temperature signal Bt, and This signal that carried out digital conversion, The internal resistance signal Ri is inputted into the input comparison circuit which judges the existence of the waterdrop in an exhaust pipe, respectively, each output of this input comparison circuit is supplied as an input of the AND-operation circuit of 2 inputs, and the energization judging means 10 is supplied by making the output of this AND-operation circuit into the operation signal Hj.

[0039]The AND-operation means 9 The engine-water-temperature signal Ew from the engine-water-temperature detection means 8, Input each of two signals of the internal resistance signal Ri from the internal resistance detection means 5, carry out digital conversion of the engine-water-temperature signal Ew, and This signal that carried out digital conversion, The internal resistance signal Ri is inputted into the input comparison circuit which judges the existence of the waterdrop in an exhaust pipe, respectively, each output of this input comparison circuit is supplied as an input of the AND-operation circuit of 2 inputs, and the energization judging means 10 is supplied by making the output of an AND-operation circuit into the operation signal Hj.

[0040]The AND-operation means 9 The intake-air-temperature signal Bt from the intake air temperature sensor 7, Input each of three signals of the engine-water-temperature signal Ew from the engine-water-temperature detection means 8, and the internal resistance signal Ri from the internal resistance detection means 5, and The intake-air-temperature signal Bt from the intake air temperature sensor 7, Carry out digital conversion of the engine-water-temperature signal Ew from the engine-water-temperature detection means 8, and, respectively This signal that carried out digital conversion, The internal resistance signal Ri is inputted into the input comparison circuit which judges the existence of the waterdrop in an exhaust pipe, respectively, each output of this input comparison circuit is supplied as an input of the AND-operation circuit of 3 inputs, and the energization judging means 10 is supplied by making the output of an AND-operation circuit into the operation signal Hj.

[0041]With the operation signal Hj which the energization judging means 10 comprises a comparison test circuit and logic operation circuits, such as a comparator, and is supplied from the AND-operation means 9. From controlling a heater driving means to start energization of a

heater, and the oxygen sensor 2 carrying out stable operation further in the hot temperature requirement more than constant temperature. The value of the internal resistance signal  $R_i$  from the internal resistance detection means 5 is inputted into a comparison test circuit, the output and the operation signal  $H_j$  of this comparison test circuit are inputted into a logic operation circuit, and a heater driving means is controlled so that the oxygen sensor 2 becomes a hot temperature requirement more than constant temperature by this. The energization judging means 10 outputs the heater driving signal  $H_o$  to the heater driving means 11.

[0042]The heater driving means 11 is constituted from a supplied power source, a signal amplifier, an output buffer, etc., and the heater 3 for heating is driven with the heater energizing signal  $H_d$  according to the heater driving signal  $H_o$  supplied from the energization judging means 10.

[0043]Drawing 3 is a correlation diagram with the exhaust pipe temperature-oxygen sensor skin temperature-internal resistance concerning this invention. Drawing 3 (a) expresses a correlation diagram with "exhaust pipe temperature-oxygen sensor skin temperature." Drawing 3 (b) expresses the correlation diagram of "internal resistance-oxygen sensor skin temperature." Each of this correlation diagram is a figure in the state where heater energization is not performed from immediately after engine start.

[0044]The correlation diagram with the "exhaust pipe temperature-oxygen sensor skin temperature" of drawing 3 (a) shows here that waterdrop occurs in an exhaust pipe at the time of the value to  $T_{so}$ - $T_{sx}$  in exhaust pipe temperature. Therefore, the oxygen sensor skin temperature at that time is the range of the value of  $T_{do}$ - $T_{dx}$ , and, in oxygen sensor skin temperature, waterdrop generates it in an exhaust pipe in the range of the value of this  $T_{do}$ - $T_{dx}$ .

[0045]The correlation diagram of the "internal resistance-oxygen sensor skin temperature" of drawing 3 (b) shows that waterdrop occurs in an exhaust pipe, when internal resistance in case oxygen sensor skin temperature is the range of the value of  $T_{do}$ - $T_{dx}$  is the range of the value of  $R_{sn}$ - $R_{sx}$ . Therefore, if energization of a heater is started when an internal resistance value becomes below  $R_{sx}$ , heating control can be carried out with the heater 3 for heating so that it may become the hot optimal temperature where operation of the chip temperature of the oxygen sensor 2 is stabilized in the state where there is no waterdrop.

[0046]Drawing 4 is a correlation diagram of the oxygen sensor skin temperature-time progress concerning this invention. In drawing 4, between the values of  $T_{do}$ - $T_{dx}$ , oxygen sensor skin temperature starts energization of a heater, when an oxygen sensor skin temperature value becomes larger than  $T_{dx}$ , since waterdrop has occurred. Therefore, a thermal shock can be prevented. After starting energization of the heater 3 for heating, internal resistance is detected similarly, and since the oxygen sensor 2 carries out stable operation in a hot temperature

requirement, energization of the heater 3 for heating and interruption to service are repeated so that it may converge on this temperature requirement.

[0047]Drawing 5 is a correlation diagram with the waterdrop-engine water temperature generated in the intake-air-temperature-exhaust pipe concerning this invention. Drawing 5 (a) expresses the correlation diagram of waterdrop by which it is generated in an intake-air-temperature-exhaust pipe. Drawing 5 (b) expresses the correlation diagram of waterdrop by which it is generated in an engine-water-temperature-exhaust pipe.

[0048]Since there is more waterdrop generated in an exhaust pipe at the time of engine start than the correlation diagram of waterdrop by which it is generated in the intake-air-temperature-exhaust pipe of drawing 5 (a) here when an intake-air-temperature value is below  $T_{fx}$ , when an intake-air-temperature value is more than  $T_{fx}$ , the energization start of the heater 3 for heating can be brought forward rather than the case below  $T_{fx}$ . Since there is more waterdrop generated in an exhaust pipe than the correlation diagram of waterdrop by which it is generated in the engine-water-temperature-exhaust pipe of drawing 5 (b) when an engine-water-temperature value is more than  $T_{wx}$ , when an engine-water-temperature value is below  $T_{wx}$ , the energization start of the heater 3 for heating can be brought forward rather than the case more than  $T_{wx}$ .

[0049]Both drawing 5 (a) and (b) to an intake-air-temperature value is more than  $T_{fx}$ , when an engine-water-temperature value is below  $T_{wx}$  further, when both conditions are fulfilled, the energization start of the heater 3 for heating can be most brought forward, and control in the state where waterdrop does not occur with more sufficient accuracy in an exhaust pipe can be performed.

[0050]

[Effect of the Invention]As explained above, the heater energization controller concerning this invention, Oxygen sensor skin temperature is presumed to be an internal resistance detection means to detect the internal resistance value of an oxygen sensor with an internal resistance value, Since exhaust pipe temperature was presumed based on oxygen sensor skin temperature, this exhaust pipe temperature exceeded prescribed temperature and it had the oxygen sensor and the control means which starts energization of the heater for heating built into one, When the temperature of an exhaust pipe is low and there is waterdrop, after not energizing to the heater for heating, but the temperature of an exhaust pipe becoming high and losing waterdrop in an exhaust pipe, energization of the heater for heating can be started, The heater energization controller which can control energization of the heater for heating by simple composition and in which an assembly is easy and economical can be provided.

[0051]The heater energization controller concerning this invention is provided with the intake air temperature sensor which detects an intake-air temperature, Since a control means controls heater energization by the logical product of the value and the value of an intake-air

temperature to which internal resistance reached the predetermined value, it can heat an oxygen sensor in the state where there is no waterdrop into an exhaust pipe, it can prevent a thermal shock, and can measure improvement in endurance, and can provide these more cheaply than before.

[0052]The heater energization controller concerning this invention is provided with the engine-water-temperature sensor which detects engine water temperature, and a control means by the logical product of the value of exhaust pipe temperature, and the value of engine water temperature. Since heater energization is controlled, an oxygen sensor can be heated in the state where there is no waterdrop into an exhaust pipe, a thermal shock can be prevented, and improvement in endurance can be measured, and these can be provided more cheaply than before.

[0053]The heater energization controller concerning this invention is provided with an intake air temperature sensor and an engine-water-temperature sensor, detect a control means, and an intake-air temperature and engine water temperature by the logical product of the value of exhaust pipe temperature, the value of an intake-air temperature, and the value of engine water temperature. Since energization of a heater is started, an oxygen sensor can be heated in the state where there is no waterdrop into an exhaust pipe, a thermal shock can be prevented, and improvement in endurance can be measured, and these can be provided more cheaply than before.

[0054]Therefore, the composition of a device is simple, and a maintenance does not take time, either, but an economical and reliable heater energization controller can be provided.

---

[Translation done.]

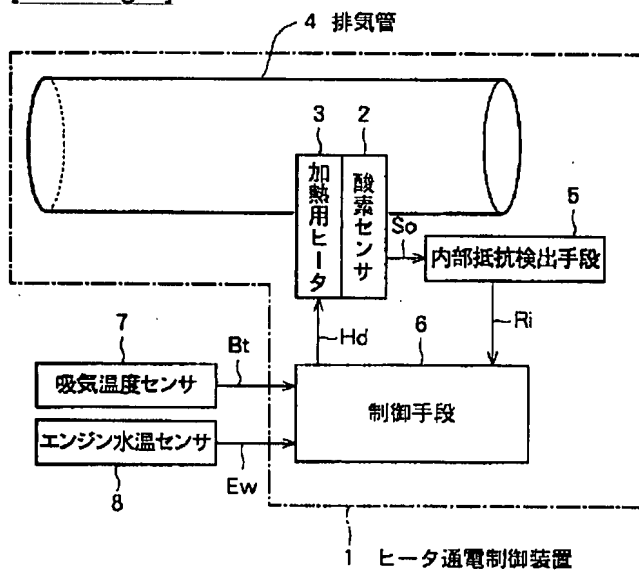
## \* NOTICES \*

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

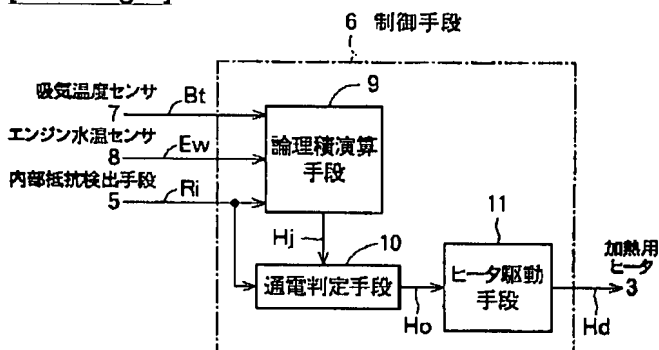
- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

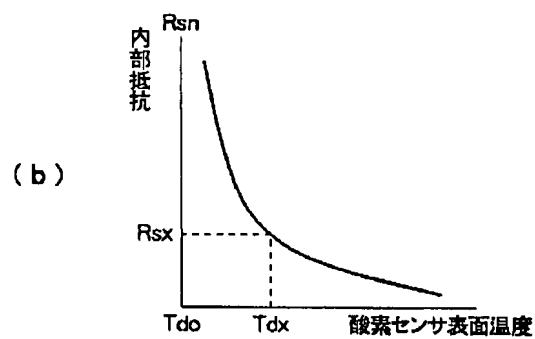
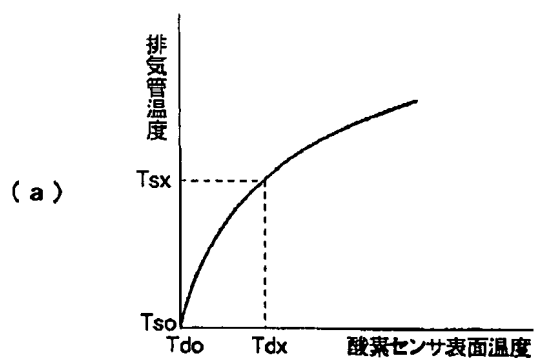
[Drawing 1]



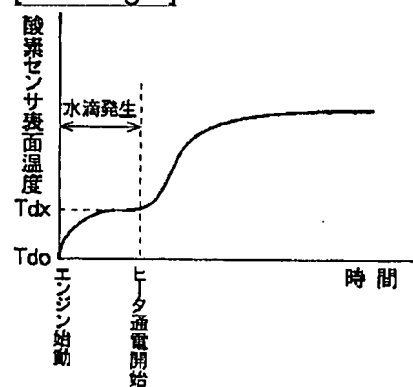
[Drawing 2]



[Drawing 3]

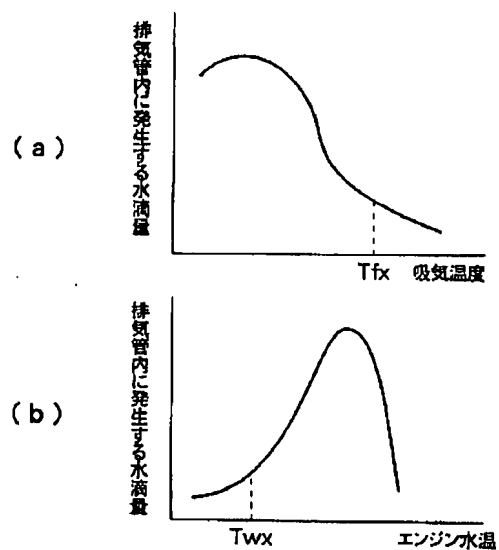


[Drawing 4]



[Drawing 5]





---

[Translation done.]

TSN2003-5549Z

TY199

3/3/92 (2)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-97902

(P2000-97902A)

(43) 公開日 平成12年4月7日 (2000. 4. 7)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード (参考)
G 0 1 N 27/409		G 0 1 N 27/58	B 2 G 0 0 4
F 0 2 D 35/00	3 6 8	F 0 2 D 35/00	3 6 8 B
G 0 1 N 27/41		G 0 1 N 27/46	3 2 5 Q

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平10-268618

(22) 出願日 平成10年9月22日 (1998. 9. 22)

(71) 出願人 000005326

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山二丁目1番1号

(72) 発明者 嶋村 幸一

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社  
本田技術研究所内

(72) 発明者 狩野 宏司

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社  
本田技術研究所内

(74) 代理人 100067356

弁理士 下田 容一郎

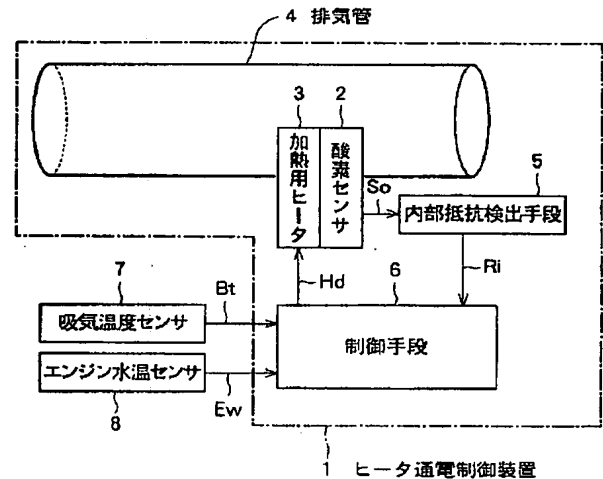
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ヒータ通電制御装置

(57) 【要約】

【課題】 排気管に取り付けて内燃機関の空燃比制御に使用する酸素センサの温度制御に係り、特にエンジン始動時の排気管の排気管内温度が低く、排気管内に水滴が残っている時や、排気管内に水滴が発生するおそれがある時の酸素センサの加熱用ヒータの通電制御に関し、温度センサを別に備えずに済む安価なヒータ通電制御装置を提供する。

【解決手段】 酸素センサ2の内部抵抗値を検出する内部抵抗検出手段5と、この内部抵抗検出手段で検出した内部抵抗値に基づいて酸素センサ表面温度を推定し、酸素センサ表面温度に基づいて排気管内温度を推定し、この排気管温度が所定温度に達した時に酸素センサと一体に組込まれた加熱用ヒータ3の通電開始の制御をする制御手段6とを備えたことを特徴とするヒータ通電制御装置。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】排気管に取り付けて内燃機関の空燃比制御に使用する酸素センサの温度制御をするヒータ通電制御装置において、

前記酸素センサの内部抵抗値を検出する内部抵抗検出手段と、この内部抵抗検出手段で検出した内部抵抗値に基づいて酸素センサ表面温度を推定し、この酸素センサ表面温度に基づいて排気管温度を推定し、この排気管温度が所定温度に達した時に酸素センサと一体に組込まれた加熱用ヒータの通電開始の制御をする制御手段と、を備えたことを特徴とするヒータ通電制御装置。

【請求項 2】吸気温度を検出する吸気温度センサを備え、前記制御手段は、前記排気管温度の値と吸気温度の値とに基づいて前記加熱用ヒータの通電開始の制御をすることを特徴とする請求項 1 記載のヒータ通電制御装置。

【請求項 3】エンジン水温を検出するエンジン水温センサを備え、前記制御手段は、前記排気管温度の値とエンジン水温の値とに基づいて前記加熱用ヒータの通電開始の制御をすることを特徴とする請求項 1 記載のヒータ通電制御装置。

【請求項 4】前記吸気温度センサおよび前記エンジン水温センサとを備え、前記制御手段は、吸気温度およびエンジン水温とを検出し、前記排気管温度の値と、吸気温度の値と、エンジン水温の値とに基づいて前記加熱用ヒータの通電開始の制御をすることを特徴とする請求項 1 記載のヒータ通電制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、排気管に取り付けて内燃機関の空燃比制御に使用する酸素センサの温度制御に係り、特にエンジン始動時の排気管の排気管温度が低く、排気管内に水滴が残っている時や、排気管内に水滴が発生するおそれがある時に、酸素センサの加熱用ヒータの通電を停止して、酸素センサのサーマルショックを防止するヒータ通電制御装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】内燃機関で燃焼された後に発生する排気ガス中の有害成分とされる CO、HC、NO<sub>x</sub> の 3 成分は、理論空燃比付近の範囲での燃焼によるものであればキャタライザにより浄化される。また、酸素センサは、固体電解質を挟んで配置された電極の両面に酸素の濃度差があると導電性や起電力が変化する性質がある。従って、酸素センサを用いて、排気管内の排気ガスに含まれる酸素と外気中の酸素との濃度差を導電性や起電力などの内部抵抗変化として検出し、この検出値変化をコントロールユニットで検知してエンジンの吸入混合気が理論空燃比となるように燃料噴射時間の制御を行っている。また理論空燃比とは、燃焼室内に入った混合気が完全燃焼すると仮定して理論的に必要な最小の空気量の時

の空気と燃料の重量比のことをいう。この理論空燃比は、ガソリンエンジンの場合は、空気 14.5～15：燃料 1 の範囲内にある。

【0003】然るに、前記排気管に温度センサを設けて内燃機関の始動時に排気管の温度を検出し、酸素センサの素子温度を素子温度検出手段により検出し、温度センサにより検出した排気管の温度が 100℃以上になるまで酸素センサ温度が所定温度を越えないように、ヒータ付き酸素センサのヒータの制御を行っているものは知られている。（例えば実開平 5-84852 号公報）

【0004】また、酸素センサは一定温度以上の高温の温度範囲で安定に動作するため、酸素センサの内部抵抗を測定し、内部抵抗値と酸素センサの温度は相関があるため、内部抵抗値から酸素センサの温度を算出し、酸素センサが一定温度以上の高温の温度範囲になるようにヒータの制御をすることにより酸素センサの温度を常に一定に保つようにしているものもある。（例えば特公平 7-99365 号公報や特開昭 59-214756 号公報）

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】排気管に取り付けた温度センサを用いる従来のヒータ通電制御は、内燃機関の始動直後の酸素センサへのサーマルショック防止のために排気管の温度が充分高く水滴がなくなる温度を検出するための温度センサを取り付けることが必要になるためコストアップとなる課題がある。

【0006】また、温度センサの取付方法や組み立て方法が複雑で、メンテナンス時にも同様に時間がかかるという課題がある。

【0007】また、酸素センサの内部抵抗を測定する従来のヒータ通電制御は、酸素センサの内部抵抗値を一定に保つようにヒータの制御をすることにより、酸素センサの温度を常に最適温度に保つようにすることができるが、酸素センサの温度は、内部抵抗から知ることができても、排気管内に水滴が発生している時の、本来知りたい排気管の温度までは知ることができないと言う課題があった。

【0008】本発明はこのような課題を解決するためになされたもので、その目的は、内燃機関に連なる排気管の排気管温度が低く排気管内に水滴が発生している時であっても、排気管温度センサを用いることなしに、サーマルショックを防止しうる安価なヒータ通電制御装置を提供することにある。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するためこの発明に係るヒータ通電制御装置は、酸素センサの内部抵抗値を検出する内部抵抗検出手段と、この内部抵抗検出手段で検出した内部抵抗値に基づいて酸素センサ表面温度を推定し、酸素センサ表面温度に基づいて排気管温度を推定し、この排気管温度が所定温度に達した時に

酸素センサと一体に組込まれた加熱用ヒータの通電を開始する制御手段と、を備えたことを特徴とする。

【0010】この発明に係るヒータ通電制御装置は、酸素センサの内部抵抗値を検出する内部抵抗検出手段と、この内部抵抗検出手段で検出した内部抵抗値に基づいて酸素センサ表面温度を推定し、酸素センサ表面温度に基づいて排気管温度を推定し、この排気管温度が所定温度に達した時に酸素センサと一体に組込まれた加熱用ヒータの通電を開始する制御手段と、を備えたので、排気管の温度が低く水滴がある時は加熱用ヒータに通電せず、排気管の温度が高くなって排気管内に水滴が無くなってから加熱用ヒータの通電を開始することができ、簡易な構成で加熱用ヒータの通電を制御することができる。

【0011】この発明に係るヒータ通電制御装置は、吸気温度を検出する吸気温度センサを備え、制御手段は排気管の温度の値と吸気温度の値とに基づいて加熱用ヒータの通電の制御をすることを特徴とする。

【0012】また、この発明に係るヒータ通電制御装置は、吸気温度を検出する吸気温度センサを備え、制御手段は排気管の温度の値と吸気温度の値とに基づいて前記加熱用ヒータの通電開始の制御をするので、排気管内に水滴が無い状態で酸素センサを加熱できる。

【0013】この発明に係るヒータ通電制御装置は、エンジン水温を検出するエンジン水温センサを備え、制御手段は排気管の温度の値とエンジン水温の値とに基づいて前記加熱用ヒータの通電の制御をすることを特徴とする。

【0014】この発明に係るヒータ通電制御装置は、エンジン水温を検出するエンジン水温センサを備え、制御手段は排気管の温度の値とエンジン水温の値とに基づいて前記加熱用ヒータの通電の制御をするので、排気管内に水滴が無い状態で酸素センサを加熱できる。

【0015】また、この発明に係るヒータ通電制御装置は、吸気温度センサおよびエンジン水温センサとを備え、制御手段は吸気温度およびエンジン水温を検出し、排気管の温度の値と吸気温度の値とエンジン水温の値とに基づいて前記加熱用ヒータの通電の制御をすることを特徴とする。

【0016】この発明に係るヒータ通電制御装置は、吸気温度センサおよびエンジン水温センサとを備え、制御手段は吸気温度およびエンジン水温を検出し、排気管の温度の値と吸気温度の値とエンジン水温の値とに基づいて前記加熱用ヒータ通電の制御をするので、排気管内に水滴が無い状態で酸素センサを加熱できる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態を添付図面に基づいて説明する。図1はこの発明に係るヒータ通電制御装置の要部ブロック構成図である。図1において、ヒータ通電制御装置1は、酸素センサ2、加熱用ヒータ3、排気管4、内部抵抗検出手段5、制御手段6

とで構成される。

【0018】酸素センサ2は、酸素のイオン化の原理を応用した個体電解質型であり、2枚の平板状の薄膜のジルコニア素子の表面に白金の薄い層を付着させ電極とし、白金電極、ジルコニア素子、白金電極、ジルコニア素子の順番に積層された構造で構成され、このジルコニア素子は、その両面に酸素濃度差があると内部抵抗（導電性）が変化する性質がある。また別の形状としては、試験管状のジルコニア素子の内外両表面に白金の薄い層の電極を付着した構造の濃淡電池の原理を応用した物もある。

【0019】また、酸素センサ2の温度が一定以上の高温の温度範囲になると白金の触媒作用により、理論空燃比を境に内部抵抗（導電性や起電力）が急激に変化する特性があるので、酸素センサ2を排気管に取り付けて、片側を排気ガスにさらし、もう片側に酸素を導入しておけば、排気ガスともう片側にある酸素の濃度差により理論空燃比付近での急激な内部抵抗（導電性や起電力）の変化が起こる。

【0020】さらに、この内部抵抗（導電性や起電力）が急激に変化する特性は、三元触媒の三成分が効率よく浄化する空燃比範囲にほぼ一致するので、この内部抵抗（導電性や起電力）の変化を検出して空燃比を制御すればCO、HC、NOxの三成分が同時に浄化される。また、酸素センサ2は、酸素センサ信号Soを内部抵抗検出手段5に供給する。

【0021】加熱用ヒータ3は、酸素センサ2に密着した構成になっていて、酸素センサ2が一定温度以上の高温の温度範囲で安定な動作をするため、通電、停電を繰返し最適の温度範囲になるように酸素センサを加熱する働きをする。また、加熱用ヒータ3は、制御手段6からヒータ通電信号Hdを供給される。

【0022】排気管4は、太く曲りの少ないパイプ管で構成され、内燃機関で燃焼された排気ガスを自動車の後方に排出するまで排気ガスを導く管で、排出ガス中の残留酸素濃度を感知する酸素センサ2を排気管に取付け、センサ素子部を排気管内に位置させる。

【0023】内部抵抗検出手段5は、ROM等のメモリで構成され、このROMには酸素センサ信号値と内部抵抗値との相関データが記憶されている。また、内部抵抗検出手段5は、酸素センサ2から酸素センサ信号Soが供給されると、予めROMに記憶されている酸素センサ信号値と内部抵抗値との変換をして、酸素センサ信号値に対応する内部抵抗値を内部抵抗信号Riとして制御手段6に供給する。

【0024】制御手段6は、マイクロプロセッサを基本に各種演算手段、処理手段、メモリ等で構成し、メモリの中に図3(a)の「酸素センサ表面温度－排気管温度」と、図3(b)の「内部抵抗－酸素センサ表面温度」との相関関係からデータ変換する処理テーブルをそ

れぞれ内蔵し、酸素センサ表面温度と排気管温度および内部抵抗-酸素センサ表面温度のデータ変換を行うと共に、変換されたデータにより加熱用ヒータ 3 の通電、停電の制御を行う。なお、本発明の課題に明らかであるが、図 3 (a) に示した処理テーブルは、エンジン始動直後から排気管温度が十分に上昇するまでの間に特に用いられるものである。

【0025】また、制御手段 6 は、内部抵抗検出手段 5 からの内部抵抗信号  $R_i$  を入力すると、「内部抵抗-酸素センサ表面温度」の相関関係から、その内部抵抗信号値に対応する酸素センサ表面温度を算出し、さらに「酸素センサ表面温度-排気管温度」の相関関係から、酸素センサ表面温度に対応する排気管温度を算出し、排気管内に水滴が残っている温度  $T_{sx}$  以下の数値かどうかを比較して排気管温度が水滴が残っている温度範囲 ( $T_{sx} \sim T_{so}$  の値の範囲) にあれば加熱用ヒータ 3 には通電しないで、温度が  $T_{sx}$  の値以上の時に加熱用ヒータ 3 に通電するように制御する。

【0026】さらに、制御手段 6 は、排気管温度が所定の温度以上になった時、内部抵抗検出手段 5 からの内部抵抗信号  $R_i$  を入力すると、処理テーブルにある「内部抵抗-酸素センサ表面温度」により酸素センサ表面温度を算出し、酸素センサ 2 が一定温度以上の高温の温度範囲で安定に動作をするため、酸素センサ表面温度の値が最適の温度になるように、ヒータ通電信号  $H_d$  により加熱用ヒータ 3 の通電を制御する。

【0027】また、制御手段 6 は、吸気温度センサ 7 からの吸気温度信号  $B_t$  を入力すると、図 5 (a) の「吸気温度-排気管内に発生する水滴量」により、水滴が少ない吸気温度の値  $T_{fx}$  と比較し、吸気温度信号  $B_t$  が  $T_{fx}$  の値である場合には、発生する水滴量が比較的小ないと判定し、ヒータ通電信号  $H_d$  による加熱用ヒータ 3 の通電開始を早める。

【0028】さらに、制御手段 6 は、エンジン水温センサ 8 からのエンジン水温信号  $E_w$  を入力すると、図 5 (b) の「エンジン水温-排気管内に発生する水滴量」により水滴が少ないエンジン水温値  $T_{wx}$  と比較し、エンジン水温信号  $E_w$  が  $T_{wx}$  の値以下である場合には、発生する水滴量が比較的小ないと判定し、ヒータ駆動信号  $H_d$  による加熱用ヒータ 3 への通電開始を早める。

【0029】これら図 5 (a) と図 5 (b) との場合をより具体的に下記に説明する。厳冬期の朝など、吸気温度が大変に低い場合には、排気管内に水滴が発生し易く、一方夏の昼間など吸気温度が高い場合には排気管内に水滴が発生し難いので、吸気温度が所定値以上である場合には加熱用ヒータへの通電を早めてやることが可能となる。

【0030】エンジン水温は、通常のエンジン運転中は高く、エンジン停止後に長い時間をかけて徐々に低下し、十分な時間の経過後には外気温とほぼ等しくなる。

エンジン停止直後の再始動であれば、水温はエンジン停止前とほぼ変わらず、排気管温度も同様である。このような場合は、排気管内に水滴が発生しにくい。

【0031】また、エンジン停止後十分に長い時間が経過して、エンジン水温も十分に低下した場合にも水滴が発生しにくい。一方、エンジン停止後ある程度時間が経過したが、エンジン水温が十分に低下していない場合は、排気管のみが先にほぼ外気に等しい温度にまで低下しており、この場合には排気管内に水滴が発生し易くなる。

【0032】つまり、排気管温が低い同一の値であっても、エンジン水温の高低によって水滴発生しやすいさに違いが生じるため、エンジン水温が所定値よりも低い場合には、加熱用ヒータへの通電を早めてやることが可能となる。吸気温度センサ 7 は、サーミスタ等の温度検出素子で構成され、吸入空気温度を検出するため、サーミスタのセンサ部は、エアフローメータ内や、インテークマニホールド等に装着される。また、吸気温度センサ 7 は、検出した吸気温度を吸気温度信号  $B_t$  として制御手段 6 に供給する。

【0033】エンジン水温センサ 8 は、サーミスタ等の温度検出素子で構成され、エンジン冷却水温を検出する。また、エンジン水温センサ 8 は、検出したエンジン冷却水温をエンジン水温信号  $E_w$  として制御手段 6 に供給する。

【0034】このように、この発明に係るヒータ通電制御装置は、酸素センサの内部抵抗値を検出する内部抵抗検出手段と、この内部抵抗検出手段で検出した内部抵抗値に基づいて酸素センサ表面温度を推定し、酸素センサ表面温度に基づいて排気管温度を推定し、この排気管温度が所定温度に達した時に酸素センサと一体に組込まれた加熱用ヒータの通電を開始する制御手段と、を備えたので、排気管の温度が低く水滴がある時は、加熱用ヒータに通電せず、排気管の温度が高くなって排気管内に水滴が無くなってから加熱用ヒータの通電を開始することができ、簡易な構成で加熱用ヒータの通電を制御することができる。

【0035】図 2 はこの発明に係る制御手段の要部ブロック構成図である。図 2 において、制御手段 6 は、論理積演算手段 9 と、通電判定手段 10 と、ヒータ駆動手段 11 とで構成される。

【0036】論理積演算手段 9 は、A/D コンバータと、コンパレータ等の入力比較回路と、AND または NAND 等の論理積演算回路等で構成され、吸気温度センサ 7 からの吸気温度信号  $B_t$  およびエンジン水温検出手段 8 からのエンジン水温信号  $E_w$  をデジタル信号に変換し、これらの信号から、排気管内の水滴の有無の判定と、内部抵抗検出手段 5 からの内部抵抗信号  $R_i$  との論理積演算をしている。

【0037】また、吸気温度センサ 7 からの吸気温度信

号  $B_t$  およびエンジン水温検出手段 8 からのエンジン水温信号  $E_w$  を検出しない時は、内部抵抗検出手段 5 からの内部抵抗信号  $R_i$  の値を演算信号  $H_j$  として通電判定手段 10 に供給する。

【0038】また、論理積演算手段 9 は、吸気温度センサ 7 からの吸気温度信号  $B_t$  と、内部抵抗検出手段 5 からの内部抵抗信号  $R_i$  の 2 つの信号それぞれを入力し、吸気温度信号  $B_t$  をデジタル変換し、このデジタル変換した信号と、内部抵抗信号  $R_i$  とを排気管内の水滴の有無を判定する入力比較回路にそれぞれ入力し、この入力比較回路のそれぞれの出力を、2 入力

10

の論理積演算回路の入力として供給し、この論理積演算回路の出力を演算信号  $H_j$  として通電判定手段 10 に供給する。

【0039】さらに、論理積演算手段 9 は、エンジン水温検出手段 8 からのエンジン水温信号  $E_w$  と、内部抵抗検出手段 5 からの内部抵抗信号  $R_i$  の 2 つの信号それぞれを入力し、エンジン水温信号  $E_w$  をデジタル変換し、このデジタル変換した信号と、内部抵抗信号  $R_i$  とを排気管内の水滴の有無を判定する入力比較回路にそれぞれ入力し、この入力比較回路のそれぞれの出力を、2 入力

20

の論理積演算回路の入力として供給し、論理積演算回路の出力を演算信号  $H_j$  として通電判定手段 10 に供給する。

【0040】また、論理積演算手段 9 は、吸気温度センサ 7 からの吸気温度信号  $B_t$  と、エンジン水温検出手段 8 からのエンジン水温信号  $E_w$  と、内部抵抗検出手段 5 からの内部抵抗信号  $R_i$  の 3 つの信号それぞれを入力し、吸気温度センサ 7 からの吸気温度信号  $B_t$  と、エンジン水温検出手段 8 からのエンジン水温信号  $E_w$  とをそれぞれデジタル変換し、このデジタル変換した信号と、内部抵抗信号  $R_i$  とを排気管内の水滴の有無を判定する入力比較回路にそれぞれ入力し、この入力比較回路のそれぞれの出力を、3 入力

30

の論理積演算回路の入力として供給し、論理積演算回路の出力を演算信号  $H_j$  として通電判定手段 10 に供給する。

【0041】通電判定手段 10 は、コンパレータ等の比較判定回路と論理演算回路で構成され、論理積演算手段 9 から供給される演算信号  $H_j$  により、ヒータの通電を開始するようにヒータ駆動手段を制御し、さらに酸素センサ 2 が一定温度以上の高温の温度範囲で安定な動作をすることから、内部抵抗検出手段 5 からの内部抵抗信号  $R_i$  の値を比較判定回路に入力し、この比較判定回路の出力と演算信号  $H_j$  とを論理演算回路に入力し、これにより酸素センサ 2 が一定温度以上の高温の温度範囲になるようにヒータ駆動手段を制御する。また、通電判定手段 10 は、ヒータ駆動手段 11 にヒータ駆動信号  $H_o$  を出力する。

40

【0042】ヒータ駆動手段 11 は、供給電源、信号増幅器、出力バッファ等で構成し、通電判定手段 10 から供給されるヒータ駆動信号  $H_o$  により、加熱用ヒータ 3

50

をヒータ通電信号  $H_d$  により駆動する。

【0043】図 3 はこの発明に係る排気管温度－酸素センサ表面温度－内部抵抗との相関図である。図 3 (a) は「排気管温度－酸素センサ表面温度」との相関図を表わす。また、図 3 (b) は「内部抵抗－酸素センサ表面温度」の相関図を表わす。この相関図は、いずれもエンジン始動直後からヒータ通電は行わない状態での図である。

【0044】ここで図 3 (a) の「排気管温度－酸素センサ表面温度」との相関図より、排気管温度が  $T_{so} \sim T_{sx}$  までの値の時に排気管内に水滴が発生することが分かっている。したがって、そのときの酸素センサ表面温度は、 $T_{do} \sim T_{dx}$  の値の範囲であり、酸素センサ表面温度がこの  $T_{do} \sim T_{dx}$  の値の範囲では、排気管内に水滴が発生する。

【0045】また、図 3 (b) の「内部抵抗－酸素センサ表面温度」の相関図より、酸素センサ表面温度が  $T_{do} \sim T_{dx}$  の値の範囲の時の内部抵抗が  $R_{sn} \sim R_{sx}$  の値の範囲の時に、排気管内に水滴が発生することがわかる。従って内部抵抗値が  $R_{sx}$  以下になった時にヒータの通電を開始すれば、水滴が無い状態で酸素センサ 2 の素子温度の動作が安定する高温の最適温度になるように加熱用ヒータ 3 で加熱制御することができる。

【0046】図 4 はこの発明に係る酸素センサ表面温度－時間経過の相関図である。図 4 において、酸素センサ表面温度が  $T_{do} \sim T_{dx}$  の値の間は水滴が発生しているので酸素センサ表面温度値が  $T_{dx}$  より大きくなった時点でヒータの通電を開始する。ゆえにサーマルショックを防止できる。また、加熱用ヒータ 3 の通電を開始後、同様に内部抵抗を検出し、酸素センサ 2 が高温の温度範囲で安定な動作をするのでこの温度範囲に収束するように、加熱用ヒータ 3 の通電、停電を繰り返す。

【0047】図 5 はこの発明に係る吸気温度－排気管内に発生する水滴－エンジン水温との相関図である。図 5 (a) は吸気温度－排気管内に発生する水滴の相関図を表わす。図 5 (b) はエンジン水温－排気管内に発生する水滴の相関図を表わす。

【0048】ここで図 5 (a) の吸気温度－排気管内に発生する水滴の相関図より、吸気温度値が  $T_{fx}$  以下の時は、エンジン始動時に排気管内に発生する水滴が多いので、吸気温度値が  $T_{fx}$  以上の場合には、 $T_{fx}$  以下の場合よりも加熱用ヒータ 3 の通電開始を早めることができる。また、図 5 (b) のエンジン水温－排気管内に発生する水滴の相関図より、エンジン水温値が  $T_{wx}$  以上の時は、排気管内に発生する水滴が多いので、エンジン水温値が  $T_{wx}$  以下の場合には、 $T_{wx}$  以上の場合よりも加熱用ヒータ 3 の通電開始を早めることができる。

【0049】さらに、図 5 (a) (b) の両方から吸気温度値が  $T_{fx}$  以上であって、さらにエンジン水温値が  $T_{wx}$  以下である場合、両方の条件が満たされた時には

加熱用ヒータ 3 の通電開始を最も早めることができ、より精度よく排気管内に水滴が発生しない状態での制御が行える。

#### 【0050】

【発明の効果】以上説明したように、この発明に係るヒータ通電制御装置は、酸素センサの内部抵抗値を検出する内部抵抗検出手段と、内部抵抗値により酸素センサ表面温度を推定し、酸素センサ表面温度に基づいて排気管温度を推定し、この排気管温度が所定温度を越えた時から酸素センサと一体に組込まれた加熱用ヒータの通電を開始する制御手段とを備えたので、排気管の温度が低く水滴がある時は、加熱用ヒータに通電せず、排気管の温度が高くなって排気管内に水滴が無くなってから加熱用ヒータの通電を開始することができ、簡易な構成で加熱用ヒータの通電を制御することができる、組み立てが容易で経済的なヒータ通電制御装置が提供できる。

【0051】この発明に係るヒータ通電制御装置は、吸気温度を検出する吸気温度センサを備え、制御手段は内部抵抗が所定値に達した値と吸気温度の値との論理積によりヒータ通電の制御をするので排気管内に水滴が無い状態

で酸素センサを加熱でき、サーマルショックを防止でき、耐久性の向上が計れ、かつ、これらを従来よりも安価に提供できる。

【0052】この発明に係るヒータ通電制御装置は、エンジン水温を検出するエンジン水温センサを備え、制御手段は排気管温度の値とエンジン水温の値との論理積により、ヒータ通電の制御をするので排気管内に水滴が無い状態で酸素センサを加熱でき、サーマルショックを防止でき、耐久性の向上が計れ、かつ、これらを従来より\*

\*も安価に提供できる。

【0053】この発明に係るヒータ通電制御装置は、吸気温度センサおよびエンジン水温センサを備え、制御手段は吸気温度およびエンジン水温を検出し、排気管温度の値と、吸気温度の値と、エンジン水温の値との論理積により、ヒータの通電の開始をするので排気管内に水滴が無い状態で酸素センサを加熱でき、サーマルショックを防止でき、耐久性の向上が計れ、かつ、これらを従来よりも安価に提供できる。

【0054】よって、装置の構成が簡易でメンテナンスにも時間がかからず経済的で、信頼性が高いヒータ通電制御装置を提供することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】この発明に係るヒータ通電制御装置の要部ブロック構成図。

【図2】この発明に係る制御手段の要部ブロック構成図

【図3】この発明に係る排気管温度-酸素センサ表面温度-内部抵抗との相関図

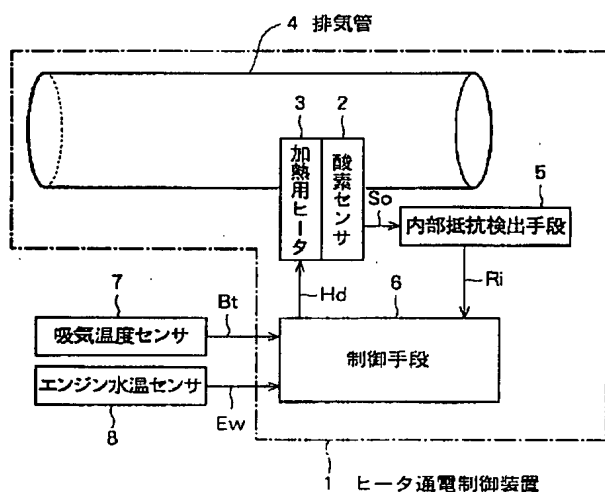
【図4】この発明に係る酸素センサ表面温度-時間経過の相関図

【図5】この発明に係る吸気温度-排気管内に発生する水滴-エンジン水温との相関図

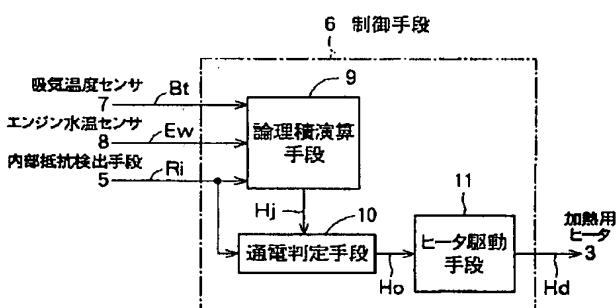
#### 【符号の説明】

1…ヒータ通電制御装置、2…酸素センサ、3…加熱用ヒータ、4…排気管、5…内部抵抗検出手段、6…制御手段、7…吸気温度センサ、8…エンジン水温センサ、Bt…吸気温度信号、Ew…エンジン水温信号、Hd…ヒータ通電信号、Hj…演算信号、Ho…ヒータ駆動信号、Ri…内部抵抗信号、So…酸素センサ信号。

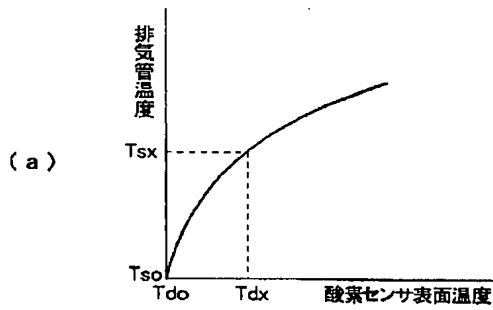
【図1】



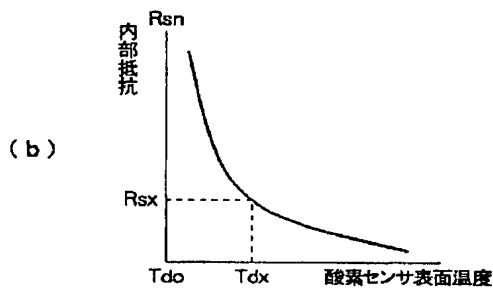
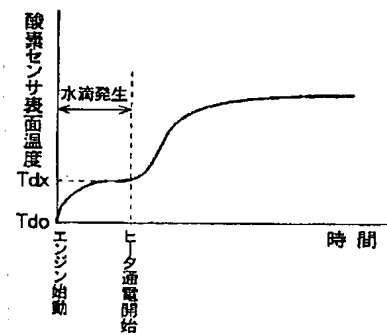
【図2】



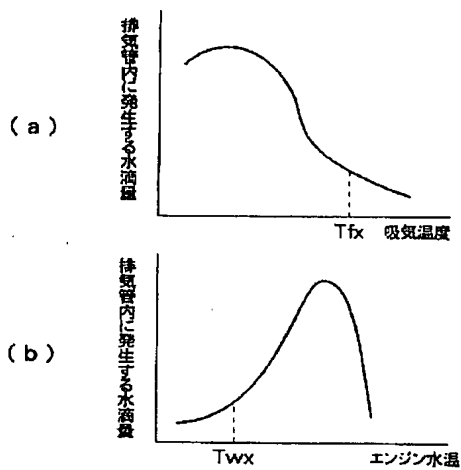
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(72)発明者 草 光男  
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会  
社本田技術研究所内

Fターム(参考) 2G004 BB01 BB04 BJ02 BJ03 BK01  
BK05 BK08 BK10 BL08